

女川湾の汚染拡散調査

東北大学 正員 松本順一郎
東北大学 正員 高橋克夫
東北大学 学正員 ○犬村達夫

1. はじめに

現在公害問題が、大きな社会的問題となっている。とくに海洋は、大気と同じく人類やすべての生物の生命の源であり、これが汚染されつつある今日いかにこれを抑制もしくは解消させるかが我々にとって最、とも重要な問題であると考ええる。

また、宮城県は、日本でも有数の漁港を有しており、それにとまなう水産加工業の発達と相まって、虚釜湾や気仙沼湾等の汚染も最近ますます進んでいる。

ここでは、対象水域として女川湾を選んだ。女川湾は、現在までは宮城県内の湾にくらべ比較的汚染されていないと考えられてきたが、実際に調査した結果は、最大値として、COD 22.56 大腸菌数 10000 以上、透明度 1m というように相当よごれてきている。

このように現在進行している汚染の防止対策を確立するために色素(ウラニン)を投入し、拡散状況を把握する調査を行った。

その結果から拡散係数を求め、それを用いて拡散方程式の数値解析へと進展させたいと考えている。

2. 調査日

第一回調査 1972年 10月 4日
第二回調査 同 年 11月 14日
第三回調査 同 年 11月 29日

潮汐表

	満 潮	干 潮
第=回	AM 10:35	PM 15:10
第三回	AM 10:18	PM 17:13

色素投入は、第二回も第三回も AM 10:30

3. 調査方法

○第一回調査 女川湾の汚染の程度を把握するために行った。調査対象としては、COD、大腸菌、透明度を採用した。

○第二回調査 ウラニン 0.5kg を満潮時に投入し、干潮時の湾内にどのように拡散していくかを調査した。拡散状況を把握するため地上からの写真撮影を行った。気象観測として、気温、水温、風向、風速を測定した。

○第三回調査 第二回調査では、拡散状況を調査するのにもっぱらう地上からの撮影と目測によっていたため、拡散係数の計算や状況把握があまり正確に行えなかった。

したが、て、第三回調査は、第二回調査の補足と拡散係数や状況把握の再確認を目的として行った。ウラニンは、1.5kg 投入した。また、地上からの撮影だけでなく上空からの航空写真の撮影も行った。気象観測は、第二回調査と同様に行った。

4. 拡散係数

拡散係数を求めるのに次式を用いた。

$$D_x = \frac{x_1^2}{4x_1 \ln(t_0/x_1)}$$

$$D_y = D_x (y_1/x_1)^2$$

D_x, D_y ; x, y 方向の拡散係数 (cm^2/sec)

x, y 方向としては、色素の移動方向を x 方向、それに直角な方向を y 方向とする。

x_1, y_1 ; 時間 t_1 における x, y 方向の色素の拡がり (cm)

t_0 ; 色素消滅時間 (sec)

5. 調査結果

。第一回調査

COD; 岸の近くで高いCODを示し、湾中央部へ行くにつれて低下した。最大で22.56 ppm
最小で3.09であった

大腸菌; 岸の近くで10000以上の値を示したが、岸から少し離れると急激に減衰してほとんど0であった。

透明度; 最低で1m、最高で2.5mであった。

。第二回調査 調査当日は、風速7m/secの西～北西の風が吹き、水温は、19.5℃であった。

図-1に見られるように、干潮時においては色素集団は魚市場の先端をかすめて直線的に流出していくものと考えられる。拡散係数は、 $D_x = 4 \times 10^6 \text{ cm}^2/\text{sec}$, $D_y = 1 \sim 2.25 \times 10^6 \text{ cm}^2/\text{sec}$ であった。

この値は気仙沼湾の調査¹⁾における拡散係数のオーダーと一致した。

。第三回調査 当日は、第二回調査の時の2倍以上の、17.5m/secの西北西又は西の風が吹いたため色素集団が、湾中央部へ押しやられた。色素集団が魚市場の岸壁に滞留したが第二回と同様に観測された。航空写真の撮影を行、たので、第二回調査よりも拡散状況は正確に把握された。

拡散係数は、 $D_x = 1.12 \times 10^6 \text{ cm}^2/\text{sec}$, $D_y = 1.96 \times 10^6 \text{ cm}^2/\text{sec}$ であった。これは第二回の D_x の3倍弱、 D_y の2倍弱の値を示している。オーダー的には一つ上がった。しかし、第三回は風速が、第二回の時の2倍以上であるためにその影響が出たのではないかと思われる。図-2参照

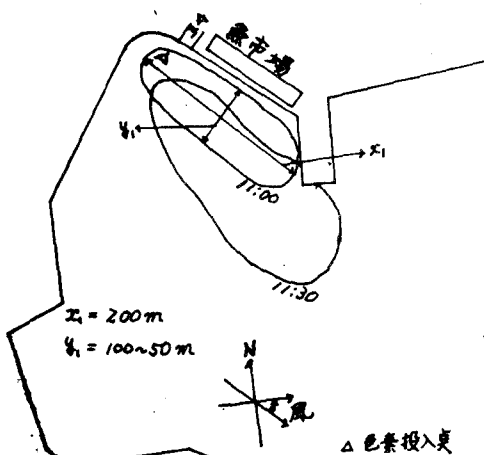


図-1

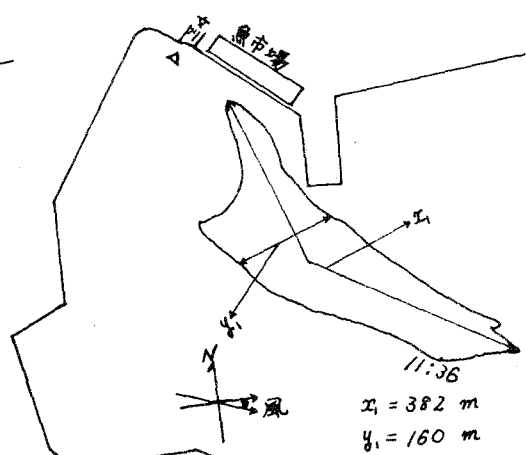


図-2

参考文献 1) 気仙沼湾地先海域調査報告

気仙沼市、宮城県、東北学院大学工学部